

# 西条ガキにおける花粉媒介昆虫の利用に関する研究

## シマハナアブの授粉効果

植田 尚文<sup>※</sup>・野津 康嗣<sup>※※</sup>・三浦 正<sup>※※</sup>

Hisafumi UEDA, Yasuji NOTSU and Tadashi MIURA

Use of Insect Pollinators in Kaki "Saijo" Orchard  
Pollinating Ability of *Eristalis cerealis* Fabricious

### 緒 言

カキ栽培では年により開花後約1ヶ月の間にかなりはげしい生理落果を見ることがあり、この落果の多少が生産に及ぼす影響は大きい。カキの主要品種は雄花を欠くものが殆んどで、生理落果の主因は授粉の不完全とされている。その対策として人工授粉や授粉樹の混植がすすめられているが、人工授粉は作業に多大の労力を要し現在の労力事情では極めて困難である。また授粉樹に関しては、果実の商品価値の高い適当な品種がないことが指摘されている。

<sup>1)</sup>リンゴ、<sup>2)</sup>ハウス栽培のイチゴ、<sup>3)</sup>温室栽培のメロンでは結実確保と労力緩和を目的とし、花粉媒介昆虫としてシマハナアブの利用が検討され、その効果が認められている。

本実験は西条ガキの花粉媒介昆虫としてシマハナアブの放飼による授粉効果を検討するとともに、開花期間中の昆虫相について調査を行なった。

### 実験材料および方法

本実験は1974年、島根大学農学部附属本庄農場で栽培されている9年生西条4樹を用いて行なった。各樹とも第1主枝を防虫アブ放飼と防虫アブ無放飼、第2主枝を人工授粉、第3主枝を自然授粉とし4処理区を設けた。開花開始前に第1主枝に2.3m×2.5m×1mの枠を組み、白色寒冷紗（透光率90%、目合2.05mm）で被覆した。防虫アブ放飼区と防虫アブ無放飼区の区分は、アブを放飼した5月29日以前に開花し、すでに受精能力がなくなった花を防虫アブ無放飼区、アブ放飼以後開花した花を防虫アブ放飼区とし、区分が識別困難

な花は除外した。

シマハナアブの放飼方法は次のとおりである。西条の授粉樹として栽植されている8年生禅寺丸の開花中の雄花着生枝4本に円筒形（径0.3m、長さ0.5m）の枠組みをして白色寒冷紗で覆った。その中に人工飼育したアブを2日間放飼した後、西条の寒冷紗内へ各樹5頭を2日間隔で3回放飼した。

人工授粉は禅寺丸から採集した花粉を用い各花の開花当日に行なった。自然授粉は訪花昆虫に依存した。各供試樹と禅寺丸との距離は6~15mであった。西条の開花始めは5月26日、満開日は5月31日で、禅寺丸の開花始めは西条より2日早く、満開日は2日遅れた。摘果は生理落果が終った8月11日に、収穫は10月16日に行なった。

開花開始前の着花数と、開花から摘果までの間の生理落果数から生理落果率を算出した。果実中の種子数は生理落果、摘果および収穫した果実について調べた。これらの生理落果率および果実中の種子数より授粉効果を判定した。果形は摘果および収穫した果実において測定した。さらに収穫果は果実重、糖度も調査した。開花期間中の昆虫相を吸虫管による採集とすくい取り法を併用し調査した。

### 実験結果

シマハナアブの放飼が西条ガキの生理落果に及ぼす影響は第1表のとおりである。落果率は防虫アブ無放飼区、防虫アブ放飼区、自然授粉区、人工授粉区の順で高く、防虫アブ放飼区と自然授粉区、人工授粉区との間に著しい差があった。生理落果した果実中の種子数についてみると、落果率が低かった人工授粉区、自然授粉区が多く、落果率が高かった防虫アブ放飼区、防虫一

※ 附属農場

※※ 昆虫管理学研究室

第1表 シマハナアブの放飼が西条ガキの生理落果に及ぼす影響

項目 処理区	着花数	落果数	落果率	1果当り 種子数
防虫—アブ放飼	29.0	6.5	22.4	0
防虫—アブ無放飼	40.0	12.0	30.0	0
人工授粉	59.0	6.0	10.2	2.6
自然授粉	138.5	20.5	14.8	1.2

第2表 シマハナアブの放飼が西条ガキの摘果時の果形に及ぼす影響

項目 処理区	果形			1果当り 種子数
	縦径	横径	縦径/横径	
防虫—アブ放飼	3.5	3.0	1.2	0
防虫—アブ無放飼	3.5	3.2	1.1	0
人工授粉	4.0	3.4	1.2	3.7
自然授粉	3.7	3.2	1.2	2.6

第3表 シマハナアブの放飼が西条ガキの果実の品質に及ぼす影響

項目 処理区	果実重	果形			糖度	1果当り 種子数
		縦径	横径	縦径/横径		
防虫—アブ放飼	105.2	6.7	5.6	1.3	15.5	0.1
防虫—アブ無放飼	105.9	6.8	5.5	1.3	15.6	0
人工授粉	139.7	7.2	6.1	1.2	15.1	4.3
自然授粉	121.8	7.0	5.8	1.2	14.8	3.0
L S D (0.05)	16.6	0.1	0.4	N. S.	0.5	0.4

アブ無放飼区では、種子がまったく含まれていなかった。

第2表にシマハナアブの放飼が摘果時の果形に及ぼす影響を示した。縦径では人工授粉区がもっともすぐれ、ついで自然授粉区で、防虫—アブ放飼区、防虫—アブ無放飼区が劣った。横径においても人工授粉区がもっともすぐれ、防虫—アブ放飼区はいずれの区よりも劣った。摘果した果実中の種子数は果径が大きかった人工授粉区、自然授粉区が多く、果径が劣った防虫—アブ放飼区、防虫—アブ無放飼区では、種子がまったく含まれていなかった。

シマハナアブの放飼が西条ガキの果実の品質に及ぼす影響を第3表に示した。果実重についてみると防虫—アブ放飼区は人工授粉区、自然授粉区に対し有意に小さかったが、防虫—アブ無放飼区との間に有意差はなかった。人工授粉区はいずれの区に対しても有意に大きかった。果実の縦径では人工授粉区、自然授粉区、防虫—アブ無放飼区、防虫—アブ放飼区の順で大きく、順位間で有意差が認められた。横径では人工授粉区が防虫—アブ放飼区、防虫—アブ無放飼区に対し有意に大きかったが、自然授粉区との間に有意差はなかった。縦径/横径は防虫—アブ放飼区、防虫—アブ無放飼区が大きい傾向があったが、処理区間に有意差は認められなかった。糖度は防虫—アブ無放飼区、防虫—アブ放飼区が高く、人工授粉区、自然授粉区が低かった。種子数についてみると、防虫—アブ放飼区、無放飼区はそれぞれ0.1、0で、人工授粉区、自然授粉区の4.3、3.0に比べ顕著な差

があった。なお人工授粉区と自然授粉区の差は有意であった。

第4表に西条ガキ園における開花期間中の昆虫相を示した。採集した種類は31種で、これらのうち花粉媒介昆虫はニッポンコハナバチ、アシプトミツバチモドキ、ミツバチ、クマバチ、スズキギングチバチ、クロクサアリ、コマルハナバチ、シマハナアブ、キバトラゲナシミアブの9種であった。

### 考 察

本実験において防虫—アブ放飼区の生理落果および摘果した果実はすべて無核果であったが、収穫した果実では極めて少数の有核果が含まれていた。この結果からみると、本実験の条件ではシマハナアブの花粉媒介能力は極めて低いことになる。この年は平年に比較し開花期が約1週間早かったため、開花と羽化が不揃いとなり羽化直後のアブを放飼したことが訪花活動を低下させた原因の1つと思われる。また本実験でアブを放飼した期間の平均気温は20.8°C~23.0°C、最高気温は24.9°C~31.6°Cであった。寒冷紗内はさらにこれより温度が高くなっており、アブの訪花活動は高温と乾燥により著しく抑制されたと考えられる。事実ガラス室メロンにおいても7~8月の高温期には、シマハナアブの授粉活動の低下することが認められている。しかし開花期間中の同園内昆虫相の調査ではシマハナアブの訪花が認められており、同種を西条ガキ花粉媒介昆虫として利用出来るかどうかについては、さらに検討する必要があると思われる。

第4表 西条ガキ園における開花期間中の昆虫相

種	名
HEMIPTERA 半翅目	Ptilodactylidae (ナガハナノミ科)
Tettigellidae (オオヨコバイ科)	<i>Grammeubria opaca</i> Kiesenwetter チビヒゲナガハナノミ
<i>Tettigella viridis</i> Linné	オオヨコバイ
Lygaeidae (ナガカメムシ科)	HYMENOPTERA 膜翅目
<i>Nysius plebejus</i> Distant	ヒメナガカメムシ
COLEOPTERA 鞘翅目	Halictidae (コハナバチ科)
Elateridae (コメツクムシ科)	<i>Lasioglossum nipponense</i> (Hirashima) ニッポンコハナバチ
<i>Spheniscosomus cete</i> Candèze	アカアシオオクシコメツク
<i>Pseudathous secessus</i> Candèze	クロツヤハダコメツク
<i>Melanotus annosus</i> Candèze	トビイロクシコメツク
Cantharidae (ジョウカイボン科)	Colletidae (ミツバチモドキ科)
<i>Athemus suturellus</i> Motschulsky	ジョウカイボン
<i>Prothemus ciusianus</i> Kiesenwetter	マルムネジョウカイ
Chrysomellidae (ハムシ科)	Apidae (ミツバチ科)
<i>Aulacophora nigripennis</i> Motschulsky	<i>Apis cerana</i> Fabricius ミツバチ
<i>Fleutiauxia armata</i> Baly	<i>Xylocopa appediculata</i> circumvolans Smith クマバチ
<i>Cryptocephalus approximatus</i> Baly	<i>Bombus ardens</i> Smith コマルハナバチ
<i>Cryptocephalus signaticeps</i> Baly	Sphecidae (ジガバチ科)
Colydiidae (ホソカタムシ科)	<i>Crossocerus monstrosus</i> suzukii Matsumura スズキギングチバチ
<i>Penthelispa vilis</i> Sharp	Formicidae (アリ科)
Curculionidae (ゾウムシ科)	<i>Lasius fuliginosus</i> Latreille クロクサアリ
<i>Cyrtepistomus castaneus</i> Roelofs	Ichneumonidae (ヒメバチ科)
<i>Mesalcidodes trifidus</i> Pascoe	<i>Hedylus basalis</i> Smith スジハラボソヒメバチ
Scarabaeidae (コガネムシ科)	<i>Coccygomimus luctuosa</i> Smith マイマイヒラタヒメバチ
<i>Popillia japonica</i> Newmann	Vespidae (スズメバチ科)
Harpalidae (ゴミムシ科)	<i>Polistes jadwigae</i> Dalla Torre セグロアシナガバチ
<i>Lebidia octoguttata</i> Morawitz	DIPTERA 双翅目
Coccinellidae (テントウムシ科)	Syrphidae (ハナアブ科)
<i>Harmonia axyridis</i> Pallas	<i>Eristalis cerealis</i> Fabricius シマハナアブ
	Stratiomyidae (ミズアブ科)
	<i>Allognosta japonica</i> Frey キバラトゲナシミズアブ
	Asilidae (ムシヒキアブ科)
	<i>Neoitamus angusticornis</i> Loew マガリケムシヒキ

る。

本実験の防虫一アブ無放飼区の果実はすべて無核となり、生理落果率は30%であった。この結果は、条件次第で西条ガキは相当の単為結果性を有することを示したものと考えられる。一方人工授粉区の果実には種子が約4個含まれており、種子形成力もかなりの強さと思われる。カキは品種により単為結果力と種子形成力に強弱があり、平核無は単為結果力は強いが種子形成力の弱い品種に属し、富有は単為結果力は弱いが種子形成力の強い

品種であるように品種間で差異が認められている<sup>4)</sup>。これらの品種と比較すると西条は単為結果力、種子形成力とも中程度からやや強い方に属すると思われる。しかしながら授粉を必要としない平核無のような強い単為結果力はないので、種子形成による結実確保が必要である。

自然授粉区は人工授粉区に比べ果実中の種子数が少なかったが、自然放任状態での授粉効果としては高く、約3個の種子を含んでいた。開花期間中が平年より高温に経過したため訪花昆虫の飛来が多かったこと、また供試

樹が授粉樹と比較的近距離にあったことがその理由と考えられる。雄花の着生しない西条ガキの栽培で、授粉樹がない場合、授粉樹の混植割合が低い場合、あるいは授粉樹があっても開花期が雨や曇天、低温の年の場合などの自然授粉では、授粉効果が本実験の結果より著しく低下するので、訪花昆虫の放飼など授粉対策が必要であろう。

開花期間中の訪花昆虫の調査では31種が採集された。昆虫の訪花目的は必ずしも一様でなく、花粉媒介昆虫は吸採蜜を目的として訪花する昆虫で、本実験の調査では9種であった。前述したように西条ガキでは、着果の安定のために訪花昆虫の放飼が有効と考えられ、シマハナアブに限らず人工飼育が可能で訪花性の高い昆虫を見出すことがその前提となる。今後これらの昆虫の訪花頻度、虫体に附着している花粉量、訪花に関する諸条件などについて調査検討する必要がある。

### 摘 要

西条ガキにおけるシマハナアブの授粉能力を明らかにする目的で、防虫—アブ放飼、防虫—アブ無放飼、人工

授粉、自然授粉の4区を設け、授粉効果を比較検討した。また開花期間中の昆虫相についても調査を行なった。

果実中の種子数は人工授粉区が最も多く、ついで自然授粉区で、防虫—アブ放飼区は著しく少なく、防虫—アブ無放飼区では種子がまったく含まれていなかった。この結果よりアブ放飼の授粉効果は極めて低いことが認められた。アブ放飼区では種子数の減少により生理落果が多くなり、収穫果においては果実重が低下した。しかし糖度では高い傾向がみられた。開花期間中に訪花した昆虫は31種でその中にシマハナアブも含まれていた。

### 引用文献

1. 小林森巳：農園 45 (3) : 59~62, 1970.
2. 小林森巳：昭和47年度園芸学会秋季大会研究発表要旨：168~169, 1972.
3. 深沢永光：植物防疫 26 (12) : 13~16, 1972.
4. 北川博敏：カキの栽培と利用 養賢堂 東京 1970, p.35~38.

### Summary

To ascertain the ability of *Eristalis cerealis* Fabricious as an insect pollinator of kaki (Japanese persimmon, *Diospipyros kaki* L.) "Saijo" which genetically lacks male flower and needs cross pollination for fertilization, 4 treatments listed below were applied to selected arms of 9-year-old trees of "Saijo" using 4 replicate single-tree blocks.

1. Non pollination—Arms were placed in plastic screen cages (2.3m×2.5m×1.0m) for preventing insects from visiting the flowers during bloom.
2. *Eristalis cerealis* pollination—Arms were placed in plastic screen cages, in which 5 of reared *Eristalis cerealis* were confined during bloom. Before the confinement, these insects were left for 2 days in cages installed over arms of blooming pollinizer trees ("Zenjimar") interplanted in the "Saijo orchard".
3. Open pollination—Arms without cage were free for insects to visit the flowers.
4. Hand pollination—All flowers on arms without cage were hand-pollinated with "Zenjimar" pollens.

The hand pollination resulted in the largest number of seeds per fruit, followed by the open pollination. Very few seeds were found in the fruits of the *Eristalis cerealis* pollination and no seeds in those of the non pollination. Decrease in seed number per fruit due to these treatments promoted the physiological fruit drop occurring for several weeks after blooming and lowered the fruit weight at the harvest time. The only good effect of the decrease in seed number was that it tended to raise the level of soluble solids in juice of harvested fruits. Thus, it is clear that *Eristalis cerealis* did not work effectively as a pollinator of "Saijo" in this experimental conditions.

On the other hand, our observation exhibited that 31 species of insects were in action in the "Saijo" orchard during the blooming time, some of which including *Eristalis cerealis* were visiting the flowers of "Saijo" trees.